志愿服务对老年人认知功能的改善及神经心理机制*

喻婧[1,2] 牛程程[1,2] 徐红州[1,2] 姜海鑫[1,2] 林国俊[1,2] 吴柯[1,2] 续子含[1,2]

([1] 西南大学心理学部; [2] 西南大学认知与人格教育部重点实验室, 重庆 400715)

摘 要 突破传统认知干预将老年人作为被帮助对象，本研究将志愿服务作为一种干预手段，考察老年人作为提供帮助的主体，助人过程中涉及的认知活动、身体活动、社会活动反过来对其自身认知功能的影响及作用机制。研究将采用随机对照实验、功能磁共振成像和数据建模技术，从冷热双系统的角度系统探讨志愿服务干预老年人认知功能的神经心理机制，并构建预测模型，探索不同老年人参与志愿服务改善认知功能的适配模式。研究围绕志愿服务干预老年人认知功能的科学性展开，在发挥老年人主观能动性的同时增加干预的可持续性，为保护老年人认知功能提供一种基于现实设定的干预方式。

关键词 老年人，志愿服务，认知功能，冷热认知系统，脑模块化

1 研究意义

“莫道桑榆晚，为霞尚满天”。早在一千多年前，刘禹锡在其《酬乐天咏老见示》中便道出了老有所为的意愿。让有意愿、有能力的老年人老有所为，是缓解人力资源紧缩的潜在途径，也是老年群体“助人助己”提升其自身健康的有效方式。《2021 年中国活跃志愿者现状调查报告》显示，我国活跃志愿者月均服务 22.38 亿小时，按照最低时薪 18.89 元计算，月均贡献 422.76 亿元经济价值。其中“60 后”活跃志愿者占比 24.21%，“50 后”占比 18.60% (邹宇春, 梁茵岚, 2021)。受限于组织形式和平台，目前我国老年人参与志愿服务呈现出“高意愿，低参与”的现象 (谢立黎, 2017)。对于老年人而言，志愿服务一方面可以为他人和社会提供帮助，同时反过来参与志愿服务也可以给自己的身心健康带来积极影响。明确志愿服务作为一种认知干预手段的科学性，揭示其作用的神经基础，将为保护老年人认知功能提供一种基于现实设定的可持续性干预方式，为创新型养老服务体系建设提供思路。

传统认知干预方式对老年人认知功能具有一定保护作用 (Reijnders et al., 2013)。然而这类基于实验室开展的干预存在：老年人主观能动性不强、需耗费格外的人力资源去组织培训、获益受众面有限、干预无法长期开展等局限性。志愿服务作为一种干预方式，不是将老年人

收稿日期：2023-10-11

* 国家自然科学基金面上项目(32371109)。

通信作者：喻婧, E-mail: helen12@swu.edu.cn

作为被帮助对象，而是作为主体向他人提供帮助，在帮助他人的过程中所经历的认知活动、社会活动以及身体活动反过来促进其自身的认知功能。这种干预方式可以有效避免上述传统认知干预的局限性，在发挥老年人主观能动性的同时增加干预的可持续性，增大受益面，提高认知干预的生态效度。

2 国内外研究现状评述

2.1 参与志愿服务对老年人认知功能的改善

志愿服务是个体自愿、无偿地通过相关组织为他人或社会提供的服务活动。参与志愿服务可以有效提升老年人的身心健康（Bell et al., 2022; Huo et al., 2021），尤其是在改善老年人的认知功能方面具有重要作用（Guiney & Machado, 2018）。现有志愿服务理论模型认为，参与志愿服务增加了老年人日常生活中认知、社会以及身体三方面的活动，这些活动的增加对其神经和精神健康产生积极作用，最终影响其认知功能的改善（Guiney & Machado, 2018）。来自横断研究的证据显示在控制人口学变量、身体健康和生活方式等相关因素后，参与志愿服务的老年人相较于无志愿服务活动的老年人具有更好的综合认知能力（Schwingel et al., 2009; Shmotkin et al., 2003）。来自纵向追踪研究的证据同样发现老年志愿者认知功能下降的风险显著低于非志愿者（Tomioka et al., 2018），且发展为认知障碍的可能性更小（Hughes et al., 2013）。另外，有研究显示无论是官方还是非官方志愿服务都能显著降低老年人认知障碍的患病几率(Wang, et al., 2022)。然而目前志愿服务影响老年人认知功能的随机对照实验仅两项：其中一项是针对轻中度认知症老年人开展为期 5 个月的幼儿园志愿服务干预，结果显示认知症老年志愿者的压力水平显著降低，认知衰退较之对照组具有减速趋势，但由于被试太少(8 vs. 7)统计不显著（George & Singer, 2011）；另一项针对社区老年人的志愿服务干预显示经过 4 个多月的志愿服务干预，老年志愿者的执行功能和记忆能力显著提升，优于非志愿者的改变（Carlson et al., 2008）。值得强调的是，为了排除“认知功能好的老年人会更多的选择从事志愿服务”带来的混淆，研究者通过一项纵向研究探讨了该选择效应对干预效果的影响，结果显示由选择效应解释的部分仅占认知改善总效应的 4.9%至 29%，控制选择效应后志愿服务仍对整体认知功能有着显著的“净增长”作用（Kail & Carr, 2020）。除了通过纵向追踪从统计上排除“选择效应”以外，部分研究针对轻度认知障碍和轻中度阿尔茨海默症(Alzheimer’s disease, AD)老人参与志愿服务展开（e.g., Chen et al., 2020; George & Singer, 2011; Klinedinst & Resnick, 2016; Piette et al.,

2023)。研究结果提示这部分老年人也能进行力所能及的志愿服务，同时志愿服务活动可以有效延缓他们认知衰退的进程。

现有志愿服务理论模型认为，老年人通过参与志愿服务增加了日常生活中认知、社会以及身体三方面的活动，这些活动的增加将影响其神经和精神健康，最终达成对其认知功能的改善 (Guiney & Machado, 2018)。该模型对所有志愿服务进行了统一的概括，尚缺乏对志愿服务类型、作用认知系统，以及神经机制的刻画。事实上，不同志愿服务激活了个体不同方面的技能，在考察志愿服务对老年人认知功能的影响时应纳入志愿服务类型这一重要变量。研究发现，对比工具性志愿服务，从事具有更多认知活动参与的老年志愿者报告了更高的生活满意度和更少的抑郁症状 (Lam et al., 2023)。同时，一项针对 11 种志愿服务类型的研究发现，管理类志愿服务对女性产生了更积极的影响，而社区服务或文化组织类志愿者在自尊和控制能力上表现更好 (Windsor et al., 2008)。明确不同志愿服务类型的作用已成为该领域未来主要的研究方向 (Anderson et al., 2014)。尽管大量研究表明志愿服务与认知功能之间存在积极关联，但不能假定所有类型的志愿服务对认知都有一致的增效。一方面，偏认知活动的志愿服务可以通过建立更多的认知资源来延缓老年人认知功能下降 (Stern, 2012)；另一方面，偏社会活动的志愿服务能够让老年人接触到更多的新异刺激，从而帮助个体更好地应对与老化相关的认知功能衰退 (Salthouse, 2006)。

2.2 志愿服务作用于老年人认知功能的领域特异性

目前，探讨志愿服务影响老年人认知功能的研究多采用综合认知功能作为干预的核心指标，例如简易智能精神状态检查量表(Mini-Mental State Examination, MMSE)和蒙特利尔认知评估量表(Montreal Cognitive Assessment, MoCA)。然而，不管是生理性老化还是病理性老化对于认知功能特别是高级认知功能的影响是存在领域特异性的，单纯使用综合认知功能的测量方法将不能对志愿服务改善老年人认知功能进行基于领域的挖掘。一项超万人的大样本追踪研究显示中老年志愿者的服务时长虽然与综合认知功能正相关，但不同认知功能的相关关系会随服务时长的增加有所不同：志愿服务时长越长，志愿服务与工作记忆和加工速度的关系逐渐增强，而与情景记忆的关系逐渐减弱 (Proulx et al., 2018)。同样，另一项研究发现老年志愿组和非志愿组 MoCA 得分没有差异，但每月是否参加志愿服务可直接预测工作记忆任务表现，且通过服务过程中经历的认知活动作为中介变量可间接预测任务转换的表现 (Guiney et al., 2021)。已有研究结果表明志愿服务对老年人不同认知领域的影响具有异质性，提示区分认知类型的必要性。

根据情绪和动机可以将认知功能分为冷认知(cold cognition)和热认知(hot cognition; Roiser & Sahakian, 2013; Zelazo & Carlson, 2012)。冷认知指在没有明显情绪情感参与情况下的认知活动，如排除情绪刺激的执行功能、加工速度、记忆等。热认知是涉及情绪情感以及奖赏参与的认知活动，如风险决策、社会认知，以及涉及情绪刺激加工的认知。研究显示志愿服务既能提升老年人的冷认知功能，也能对其热认知功能产生积极影响 (Carlson et al., 2008; Guiney et al., 2021; Piercy et al., 2011; Proulx et al., 2018)：一项老年人参与代际志愿服务的干预研究显示，老年人持续半年参与志愿服务后在连线测验与复杂图形延迟回忆任务上表现均得到改善 (Carlson et al., 2008)；另一项研究以热认知功能为核心指标，发现远离家乡甚至前往海外提供宗教以及人道主义服务的中老年志愿者的文化理解能力、共情能力更强，更能充分认识自己与他人，理解人类苦难与全球问题。更为重要的是，志愿服务活动向他们提供重新审视自己的动机、发掘生活意义与自身价值的机会，最终获得精神成长 (Piercy et al., 2011)。

2.3 志愿服务影响老年人认知功能的脑神经基础

现有志愿服务作用于老年人认知功能的脑机制的研究非常有限，仅有的两项研究均来自于同一志愿服务项目——Experience Corp，该项目是由美国退休人员协会发起的老年人帮助儿童阅读的代际志愿服务。老年志愿者进入公立小学与老师协作，帮助儿童提高阅读能力和增强课堂表现，在学期内老年志愿者每周需要进行 5~15 小时的志愿服务。在项目开展半年期时，研究者考察了志愿服务对老年人脑功能的影响，发现志愿服务组老年人在完成箭头 Flanker 任务时比对照组老年人有更多的左侧前额叶以及前扣带回激活，且该神经活动增强与其行为成绩的提高显著相关，提示志愿服务对老年志愿者执行功能的改善 (Carlson et al., 2009)。随后研究通过对基线、1 年期、2 年期三个时间节点的比较，发现参与志愿服务的老年人相较于对照组在皮层体积和海马体积上有显著增加，且该效应受到性别的调节，表现为志愿服务对男性志愿者的保护作用更为突出，皮层体积的改变与志愿者听觉延迟记忆任务成绩的提高显著相关 (Carlson et al., 2015)。上述两项神经影像研究对志愿服务改善老年人认知功能的神经机制进行了初步探索，然而结果的稳健性、不同志愿服务类型的适用性，以及认知领域的特异性等问题有待进一步揭示。

在脑结构和功能指标的选择上，除了传统的体积和任务态脑激活以外，大脑模块化(brain modularity)是与认知功能及其可塑性紧密相关的变量之一。模块是由节点组成的群体，可以基于功能连接(functional connectivity)或结构连接(structural connectivity)，通过使用各种社区检测算法或应用先前确定的子网络，以数据驱动的方式来确定 (Sporns & Betzel, 2016)。大量研究

显示，不管是脑结构还是功能的模块化都受到年老化影响，老年人的大脑模块化程度下降 (e.g., Chan et al., 2014; Gallen et al., 2016)。同时，研究显示大脑网络模块化可以作为认知干预相关的生物标记，具有干预可塑性，且该发现存在于跨人群(临床患者 vs.正常人群)和跨干预方式(身体活动 vs.认知干预)的研究中 (e.g., Baniqued et al., 2019; Iordan et al., 2021)。更为重要的是，研究表明在干预研究中个体基线的模块化水平对其认知干预的效果具有预测作用 (e.g., Baniqued et al., 2019; Gallen & D'Esposito, 2019)。一项针对老年人的推理干预研究显示，干预组老年人基线模块化水平越高其策略学习能力的提高量越大，但该相关关系在控制组中不显著，揭示该预测具有干预相关性 (Gallen et al., 2016)。目前，除了传统的脑体积和任务态脑激活以外，兼具干预可塑性及干预效果可预测性的脑模块化的探索尚且真空。

3 问题提出

已有研究主要从生理和社会功能方面考察志愿服务给老年人带来的影响。研究结果显示参与志愿服务可以有效减少老年人的死亡率、降低炎症指标 C-反应蛋白浓度、缓解昼夜皮质醇失调程度 (Bell et al., 2022; Huo et al., 2021; Musick et al.,, 1999)。同时，在社会功能层面志愿服务可以提升老年人的幸福感、增加社会参与程度、建立更有效的社会支持网络 (Morrow-Howell, 2010; Pilkington et al., 2012)。然而，与生理和社会功能相比，志愿服务影响老年人认知功能的研究相对较少，作用机制尚不明确。目前针对志愿服务干预老年人认知功能的研究还存在以下几方面的问题：

第一，已有研究显示志愿服务对于老年人的认知功能具有保护作用，然而不同类型志愿服务的作用机制尚不明确，限制了结论的推广。本研究将结合现有志愿服务影响认知功能的理论模型，对不同志愿服务涉及的认知、社会、身体活动进行加权计算，揭示参与不同志愿服务与老年人认知功能改变的关系，考察该关系受老年志愿者自身神经心理特征的调制作用。

第二，大部分研究以横向和纵向问卷调查展开，随机对照实验仅两项，因果关系的探讨尚不稳健。且已有研究提示志愿服务改善老年人认知功能的效果具有领域特异性，独立于志愿服务类型探讨改善认知领域效果的特异性是不成立的。本研究将采用随机对照实验设计，从冷热系统出发考察不同志愿服务类型对不同认知功能的影响。

第三，志愿服务影响老年人认知功能的神经机制尚不明确。已有脑影像研究提示志愿服务可以有效增加老年人的皮层体积和执行功能相关脑激活，但存在志愿服务类型单一(均来自同一项跨代际志愿服务)、纳入认知领域不系统，脑指标跨任务局限性等问题。本研究拟在已

有研究的基础上，从冷热系统出发揭示不同志愿服务类型对于老年人不同认知系统的影响及作用脑神经基础。基于大脑模块化干预可塑性和干预效果可预测性这两个特点，研究将在传统脑结构和功能指标基础上围绕该指标开展干预效果和干预效果预测的计算。

最后，目前缺乏干预效果个体差异的探讨和预测模型的构建，干预的针对性较弱。干预研究均存在个体异质性的问题，忽视个体差异这一重要变量来衡量干预效果会存在一定的偏差。本研究将采用潜变化模型考察不同志愿服务干预老年人认知功能的个体差异；其次，将包括意愿(动机)在内的心理因素、冷热认知能力、人格特质、脑模块化等特征纳入机器学习模型，依托分类和回归算法，为老年人选择志愿服务类型并预测增效。

4 研究构想

本研究将围绕志愿服务干预老年人认知功能的科学性开展系列研究，突破传统认知干预将老年人作为被帮助对象的视角，将志愿服务作为一种干预手段，揭示老年人作为提供帮助的主体对其自身认知功能改善的神经机制。研究将从相关和因果两方面探讨志愿服务与老年人认知功能的关系，建立冷热双系统神经心理模型，在此基础上探讨干预效果的个体差异，建立预测模型，以期实现干预效果的最大化。研究总体框架见图 1。

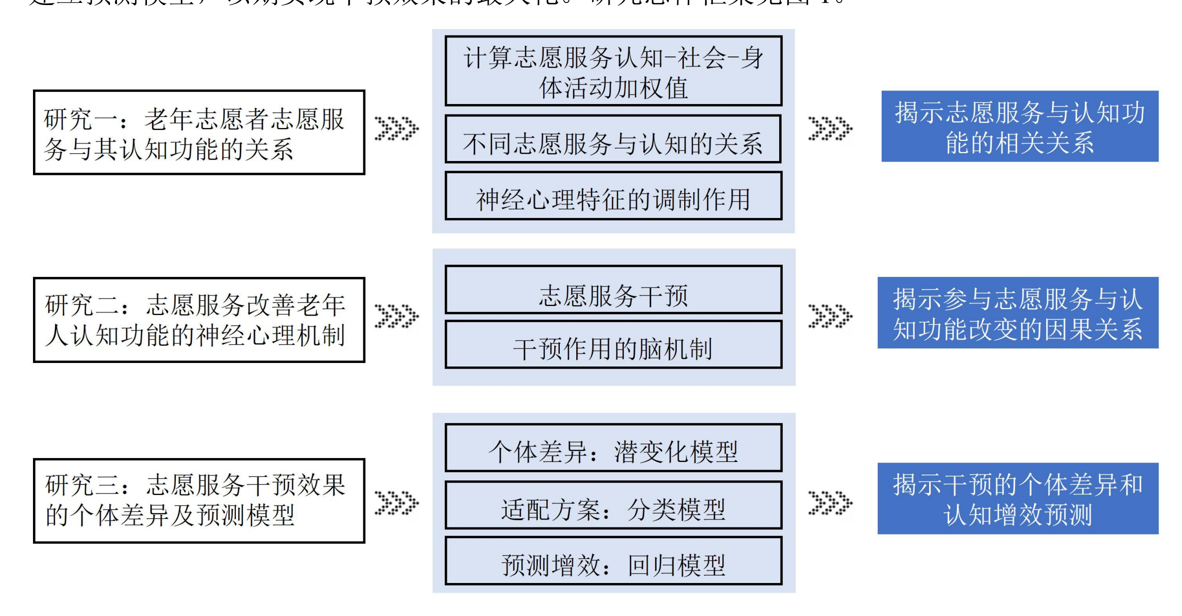


图 1 志愿服务干预老年人认知功能的研究框架

4.1 老年志愿者志愿服务与其认知功能的关系

研究 1 将从冷热双系统出发探究偏认知活动的志愿服务和偏社会活动的志愿服务与其冷热认知功能的相关关系。研究将采用线上线下混合数据采集方式对注册老年志愿者进行成套神经心理测试。首先，根据志愿者对各种志愿服务在认知活动、身体活动、社会活动三个维

度上的主客观评分进行加权计算，同时考虑偏向性和绝对值，形成包含偏向性的志愿服务“卷入值”，为后续干预研究志愿服务类型的选择提供依据。其次，采用多层线性模型考察老年志愿服务卷入值与冷热认知功能的关系并探究志愿服务卷入度与志愿服务参与程度的跨层交互作用。最后，在前面分析的基础上，采用多层中介模型探究志愿者自身神经心理特征(如人格特质、社会化、情绪情感、睡眠等) 在志愿服务与认知功能之间可能存在的调制作用。

4.2 志愿服务改善老年人认知功能的神经心理机制

招募社区老年人随机分配到偏认知的志愿服务、偏社会的志愿服务、积极对照、消极对照四个组别。其中不同志愿服务依据研究一志愿服务卷入值进行选择，积极对照组进行身心健康知识授课、消极对照组为无接触对照组。按照前测、中测、后测、半年后追踪，为期一年四个时间点进行采样。其一，考察不同志愿服务类型对老年人冷热认知功能的影响；其二，通过四个采样时间点的比较考察干预的时变性；其三，构建竞争模型，探索志愿服务干预老年人认知功能的最优拟合模型，明确冷热认知功能改变的关系。

在前测和后测两个时间点采集四组老年人多模态神经影像数据，包括结构态、静息态、任务态。在传统的脑体积和任务激活分析的基础上，我们将重点围绕大脑模块化这一全局性指标展开分析，揭示志愿服务干预老年人认知功能的神经基础。已有研究提示该指标具有认知干预可塑性，表现为干预后模块化程度的提高。更为重要的是，基线模块程度可以预测干预的效果。本研究将探索志愿服务对老年人大脑模块化的影响，以及该影响是否会受到不同志愿服务类型的调制，同时考察其作为干预效果预测模型备选特征的可行性。

4.3 志愿服务干预效果的个体差异及预测模型

因为志愿服务是一种基于现实设定的干预方式，个体差异会较之其他实验室环境下的认知干预更为突出。由此，在组水平的基础上我们将进一步考察干预效果的个体差异。我们采用潜变化模型对志愿服务干预效果进行建模。模型结果将完善我们对该干预方案有效性的理解，同时析出的显著观测变量将为个性化干预模型的建构提供特征参考。

在探讨干预效果个体差异的基础上，进一步采用机器学习的方式构建分类模型用以判断老年个体更适合于哪种志愿服务类型；在此基础上构建回归模型，用以预测老年个体通过适配方案的干预可以达到的认知增效。根据老年人不同志愿服务的干预效果构建分类模型，用以判断老年个体适合于哪种志愿服务干预。首先，通过不同志愿服务的干预效果判断老年人是否适合该类志愿服务(有效 vs.无效)；然后，将老年人干预前基线时的各类信息作为分类特征构建分类模型；最后，通过交叉验证以评价模型的分类准确性。在选定适合的干预类型后，构建回归模型预测该干预方案对老年个体各类认知神经功能的增效。首先，对不同志愿服务

干预后的老年人干预后与干预前认知等各维度得分的差值来计算增效；然后，将老年人干预前基线时的各类信息作为分类特征构建回归模型；最后，通过交叉验证以评价模型的增效预测准确性。

5 理论建构与创新

认知干预一直是老化领域的研究重点和热点，是推动积极老龄化的有效途径之一。本研究围绕“志愿服务干预老年人认知功能的科学性”展开，从冷热双系统的视角探讨老年志愿服务与认知功能改善之间的因果关系及脑机制。研究分别以偏认知的志愿服务和偏社会的志愿服务作为干预手段，尝试通过志愿服务干预的方式来改善随老化而不断衰退的认知功能，构建志愿服务改善老年人认知功能的双系统神经心理模型，揭示志愿服务类型影响认知的领域特异性。

(1) 角色转换突破传统干预研究视角

志愿服务作为一种干预方式，不是将老年人作为被帮助对象，而是作为主体向他人提供帮助。这种干预方式可以有效避免传统认知干预的局限性，在发挥老年人主观能动性的同时增加干预的可持续性，增大受惠老年人群，提高认知干预的生态效度。

(2) 构建双系统神经心理模型解释作用机制

本项目从冷热双系统出发，分别以偏认知的志愿服务和偏社会的志愿服务作为干预手段，考察社区老年人冷热认知功能的改变及脑神经基础，构建志愿服务改善老年人认知功能的双系统神经心理模型(图 2)，揭示志愿服务类型影响认知的领域特异性。

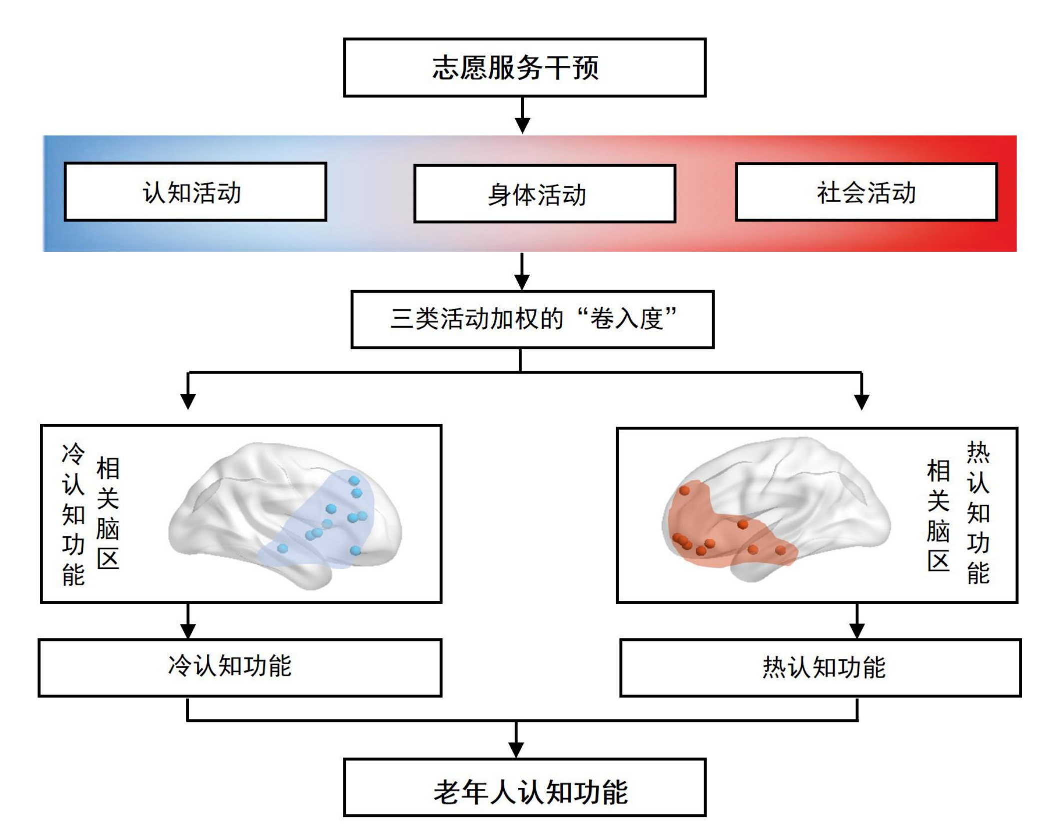


图 2 志愿服务干预老年人认知功能的双系统神经心理假设模型

(3) 实现个性化干预

项目将在传统组水平的基础上，采用潜变化模型探讨干预效果的个体差异。据此进行特征筛选，通过机器学习的分类算法为老年人选择合适的志愿服务类型，在此基础上采用机器学习回归算法预测适配方案的认知增效，实现个性化干预。

参考文献

谢立黎. (2017). 中国城市老年人社区志愿服务参与现状与影响因素研究. *人口与发展*, *23*(01), 55–65.

邹宇春 & 梁茵岚. (2021). 2021 年中国活跃志愿者现状调查报告. *2022 年中国社会形势分析与预测* (pp. 204–223). 社会科学文献出版社.

Anderson, N. D., Damianakis, T., Kröger, E., Wagner, L. M., Dawson, D. R., Binns, M. A., Cook, S. L. (2014). The benefits associated with volunteering among seniors: A critical review and recommendations for future research. *Psychological Bulletin, 140*(6), 1505–1533. https://doi.org/10.1037/a0037610

Baniqued, P. L., Gallen, C. L., Kranz, M. B., Kramer, A. F., & D'Esposito, M. (2019). Brain network modularity predicts cognitive training-related gains in young adults. *Neuropsychologia, 131*, 205–215. https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2019.05.021

Bell, M. J., Ferraro, K. F., & Sauerteig-Rolston, M. R. (2022). Volunteer engagement and systemic inflammation: Does helping others benefit oneself? *The Gerontologist, 62*(10), 1477–1485. https://doi.org/10.1093/geront/gnac073

Carlson, M. C., Erickson, K. I., Kramer, A. F., Voss, M. W., Bolea, N., Mielke, M., Fried, L. P. (2009). Evidence for neurocognitive plasticity in at-risk older adults: The experience corps program. *The Journals of Gerontology: Series A, 64*(12), 1275–1282. https://doi.org/10.1093/gerona/glp117

Carlson, M. C., Kuo, J. H., Chuang, Y. F., Varma, V. R., Harris, G., Albert, M. S., Fried, L. P. (2015). Impact of the baltimore experience corps trial on cortical and hippocampal volumes. *Alzheimer's & Dementia, 11*(11), 1340–1348. https://doi.org/10.1016/j.jalz.2014.12.005

Carlson, M. C., Saczynski, J. S., Rebok, G. W., Seeman, T., Glass, T. A., McGill, S., Fried, L. P. (2008). Exploring the effects of an "everyday" activity program on executive function and memory in older adults: Experience corps. *The Gerontologist, 48*(6), 793–801. https://doi.org/10.1093/geront/48.6.793

Chan, M. Y., Park, D. C., Savalia, N. K., Petersen, S. E., & Wig, G. S. (2014). Decreased segregation of brain systems across the healthy adult lifespan. *The Proceedings of the National Academy of Sciences, 111*(46), E4997–E5006. https://doi.org/10.1073/pnas.1415122111

Chen, K., Lou, V. W. Q., & Lo, S. S. C. (2020). A tablet-based volunteer-mediated intervention for cognitively impaired older people: A pretest–posttest. *Research on Social Work Practice, 30*(3), 288–297. https://doi.org/10.1177/1049731519863103

Gallen, C. L., Baniqued, P. L., Chapman, S. B., Aslan, S., Keebler, M., Didehbani, N., & D'Esposito, M. (2016). Modular brain network organization predicts response to cognitive training in older adults. *Plos One, 11*(12): e0169015. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0174570

Gallen, C. L., & D'Esposito, M. (2019). Brain modularity: A biomarker of intervention-related plasticity. *Trends in Cognitive Sciences, 23*(4), 293–304. https://doi.org/10.1016/j.tics.2019.01.014

George, D. R., & Singer, M. E. (2011). Intergenerational volunteering and quality of life for persons with mild to moderate dementia: Results from a 5-month intervention study in the United States. *American Journal of Geriatric Psychiatry, 19*(4), 392–396. https://doi.org/10.1097/JGP.0b013e3181f17f20

Guiney, H., Keall, M., & Machado, L. (2021). Volunteering in older adulthood is associated with activity engagement and cognitive functioning. *Aging, Neuropsychology, and Cognition,* 28(2), 253–269. https://doi.org/10.1080/13825585.2020.1743230

Guiney, H., & Machado, L. (2018). Volunteering in the community: Potential benefits for cognitive aging. *The Journals of Gerontology: Series B, 73*(3), 399–408. https://doi.org/10.1093/geronb/gbx134

Hughes, T. F., Flatt, J. D., Fu, B., Chang, C. C. H., & Ganguli, M. (2013). Engagement in social activities and progression from mild to severe cognitive impairment: The MYHAT study. *International Psychogeriatrics, 25*(4), 587–595. https://doi.org/10.1017/S1041610212002086

Huo, M., Han, S. H., Kim, K., & Choi, J. (2021). Functional limitations, volunteering, and diurnal cortisol patterns in older adults. *The Journals of Gerontology: Series B, 76*(9), 1893–1903. https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa104

Iordan, A. D., Moored, K. D., Katz, B., Cooke, K. A., Buschkuehl, M., Jaeggi, S. M., Reuter-Lorenz, P. A. (2021). Age differences in functional network reconfiguration with working memory training. *Human Brain Mapping, 42*(6), 1888–1909. https://doi.org/10.1002/hbm.25337

Kail, B. L., & Carr, D. C. (2020). More than selection effects: Volunteering is associated with benefits in cognitive functioning. *The Journals of Gerontology: Series B, 75*(8), 1741–1746. https://doi.org/10.1093/geronb/gbaa101

Klinedinst, N. J., & Resnick, B. (2016). The Volunteering-in-Place (VIP) Program: Providing meaningful volunteer activity to residents in assisted living with mild cognitive impairment. *Geriatric Nursing, 37*(3), 221–227. https://doi.org/10.1016/j.gerinurse.2016.02.012

Lam, A. H., Yeung, D. Y., & Chung, E. K. (2023). Benefits of volunteerism for middle-aged and older adults: Comparisons between types of volunteering activities. *Ageing & Society, 43*(10), 2287–2306. https://doi.org/10.1017/S0144686X21001665

Morrow-Howell, N. (2010). Volunteering in later life: Research frontiers. *The Journals of Gerontology: Series B, 65*(4), 461–469. https://doi.org/10.1093/geronb/gbq024

Musick, M. A., Herzog, A. R., & House, J. S. (1999). Volunteering and mortality among older adults: Findings from a national sample. *The Journals of Gerontology: Series B, 54*(3), S173–S180. https://doi.org/10.1093/geronb/54B.3.S173

Piercy, K. W., Cheek, C., & Teemant, B. (2011). Challenges and psychosocial growth for older volunteers giving intensive humanitarian service. *The Gerontologist, 51*(4), 550–560. https://doi.org/10.1093/geront/gnr013

Piette, J. D., Roberts, J. S., Marinec, N., Chen, J., Yon, S., Maly, M., Hampstead, B. (2023). Providing a purposeful and stimulating volunteer opportunity for older adults with mild cognitive impairment: A pilot study. *Alzheimer Disease & Associated Disorders, 37*(2), 149–151. https://doi.org/10.1097/WAD.0000000000000528

Pilkington, P. D., Windsor, T. D., & Crisp, D. A. (2012). Volunteering and subjective well-being in midlife and older adults: The role of supportive social networks. *The Journals of Gerontology: Series B, 67*(2), 249–260. https://doi.org/10.1093/geronb/gbr154

Proulx, C. M., Curl, A. L., & Ermer, A. E. (2018). Longitudinal associations between formal volunteering and cognitive functioning. *The Journals of Gerontology: Series B, 73*(3), 522–531. https://doi.org/10.1093/geronb/gbx110

Reijnders, J., van Heugten, C., & van Boxtel, M. (2013). Cognitive interventions in healthy older adults and people with mild cognitive impairment: A systematic review. *Ageing Research Reviews, 12*(1), 263–275. https://doi.org/10.1016/j.arr.2012.07.003

Roiser, J. P., & Sahakian, B. J. (2013). Hot and cold cognition in depression. *CNS Spectrums, 18*(3), 139–149. https://doi.org/10.1017/S1092852913000072

Salthouse, T. A. (2006). Mental exercise and mental aging: Evaluating the validity of the “use it or lose it” hypothesis. *Perspectives on Psychological Science, 1*(1), 68–87. https://www.jstor.org/stable/40184198

Schwingel, A., Niti, M. M., Tang, C., & Ng, T. P. (2009). Continued work employment and volunteerism and mental well-being of older adults: Singapore longitudinal ageing studies. *Age & Ageing, 38*(5), 531–537. https://doi.org/10.1093/ageing/afp089

Shmotkin, D., Blumstein, T., & Modan, B. (2003). Beyond keeping active: Concomitants of being a volunteer in old-old age. *Psychology & Aging, 18*(3), 602–607. https://doi.org/10.1037/0882-7974.18.3.602

Sporns, O., & Betzel, R. F. (2016). Modular brain networks. *Annual Review of Psychology, 67*, 613–640. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-122414-033634

Stern, Y. (2012). Cognitive reserve in ageing and Alzheimer's disease. *The Lancet Neurology, 11*(11), 1006–1012. https://doi.org/10.1016/S1474-4422(12)70191-6

Tomioka, K., Kurumatani, N., & Hosoi, H. (2018). Social participation and cognitive decline among community-dwelling older adults: A community-based longitudinal study. *The Journals of Gerontology: Series B, 73*(5), 799–806. https://doi.org/10.1093/geronb/gbw059

Wang, Y., Wong, R., Amano, T., & Shen, H. W. (2022). Associations between volunteering and cognitive impairment: The moderating role of race/ethnicity. *Health & Social Care in the Community, 30*(6), e4433–e4441. https://doi.org/10.1111/hsc.13847

Windsor, T. D., Anstey, K. J., & Rodgers, B. (2008). Volunteering and psychological well-being among young-old adults: How much is too much? *The Gerontologist, 48*(1), 59–70. https://doi.org/10.1093/geront/48.1.59

Zelazo, P. D., & Carlson, S. M. (2012). Hot and cool executive function in childhood and adolescence: Development and plasticity. *Child Development Perspectives, 6*(4), 354–360. https://doi.org/10.1111/j.1750-8606.2012.00246.x

The neuropsychological mechanism underlying the effect of volunteering on older adults' cognitive function

YU Jing[1,2], NIU Cheng-Cheng[1,2], XU Hong-Zhou[1,2], JIANG Hai-Xin[1,2], LIN Guo-Jun[1,2], WU Ke[1,2], XU Zi-Han[1,2]

([1] *Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing* 400715, *China;* [2] *Key Laboratory of Cognition and Personality (Ministry of Education), Southwest University, Chongqing* 400715, *China*)

Abstract: This research is a breakthrough from the traditional cognitive intervention in which older adults are the targets of help, and uses volunteering as the intervention approach and older adults as the subjects of help to explore the effects and mechanisms of cognitive, physical, and social activities involved in the process of helping older adults, which in turn affects their own cognitive function. To achieve these goals, the study will use randomized controlled trials, functional magnetic resonance imaging, and data modeling techniques to examine the neuropsychological mechanisms of volunteering on cognitive function in older adults, from the perspective of the hot-cold dual system. In addition, the study aims to develop a predictive model to explore the fitness of different older adults who participate in volunteering to improve their cognitive function. By focusing on the scientific aspects of volunteering for cognitive function in older adults, this research aims to increase the sustainability of the interventions, while utilizing the subjective initiative of older adults to provide a reality-based intervention for the protection of cognitive function in later life.

Keywords: older adults, volunteering, cognitive intervention, hot-cold dual system, brain modularity